

# 教職課程の学生に対するアンケート調査に 基づく算数の教科書編纂の指針について

渋 川 美 紀<sup>§</sup>

## 1. はじめに

現代社会においては、eラーニング<sup>[1]</sup>のようにコンピュータを用いた学習法が様々に工夫され活用されている。その他にもニンテンドーDS等の携帯型のゲーム機を用いた英語や漢字の学習が京都府の中学校や帯広の小学校で行われた例<sup>[2][3]</sup>もあり、様々な最新テクノロジーを使用した学習法が開発されてきている。しかしながら従来方法である紙と鉛筆で行う机上の学習は子供の発達のためにも、社会の変化・科学技術の発達にかかわらず必須のものである。そのような机上の学習においては扱う教科書<sup>[4]-[8]</sup>の選択は教育の成果を左右する重要な要素である。教科書は文部科学省の審査を受けて販売されるものであり、一定のレベルをすでに保っているものである。しかし、それらの中から特に優れていると思われるものを選択したとしても、それを学習する児童にとって適切な難易度であるとは限らない。教師は児童の学習能力を正確に把握して教科書を選択する必要がある、出版社は教科書を論理の展開のみならず、学ぶ側の理解力を考慮して開発する必要がある。また社会の変化に伴い児童の個性は多種多様化して出現している。それぞれの個性に応じた教育を実現するために教科書の改良は絶えず続けられなければならないものである。

---

<sup>§</sup> 白鷗大学教育学部

ところで具体的にによりよい教科書を作成するために何が必要なのかを特定するのはそれぞれの専門家が行うのであるが、教師を目指す現役の大学生の意見も考慮に入れると、さらに幅が広がると考えられる。学生は現役の教職員ではなく教師を目指す学習中であるため、教師側の見方だけでなく、生徒側の見方もできる可能性がある。これらのことより、より優れた教科書を作成するために、教師を目指す本学の学生に対して教科書についてのアンケート調査を行った。アンケートに回答した本学の学生は、一般の国立大学等の教員養成課程で行われている専門科目系に分かれた教育ではなく、総合的な小学校教諭の教育を受けているため、たとえば算数の教科書の編纂に当たって算数が苦手な児童の側に立った考察も可能であると期待される。さらに、学生の得意分野が多様で、美術を得意とする学生もいるため、ビジュアル的な観点からの意見も収集でき、広範囲にわたって教科書の可能性を考えることができると期待される。ここでは調査結果の解析を通して、学ぶ立場・教える立場の両方の視点から今後求められる将来の小学1年の算数の教科書に関して考察する。

算数は、客観的に物事を考えさせ、答も1つに限られるので教え易く、算数の授業は教育実習時の研究授業で行われることが多い。今回のアンケートに回答した学生が殆ど大学の1年生であり、それぞれの科目の教授法を学んでいないため、教え易い科目である算数を選択した。小学1年用を選択したのは、やはり教育実習時の研究授業を低学年のクラスで行う事が多いことと、高校までの12年の教育の基本中の基本であることが主な理由である。その他に、鶴亀算で答を求めるよりも変数を用いて方程式を解くことにより解を求めた方が易しく感じるように、最初に戻るほど難しく感じることもあるためである。整数、小数、有理数等の数の概念が無い中で $1 \cdot 2 \cdot 3$ という数を教えたり、0の概念を教えたりすることは、本来はそれほど簡単なものではない。これらの点から小学1年の教科書が特に慎重に作られるべきだと考えたためである。

## 2. 方法

使用した教科書は前述のように一般によく採用されている2社の小学1年の算数である。アンケート方法は次の通りである。

- (1) 回答者：教師を目指す本学の教育学部の現役大学生121名（1年生3クラス）
- (2) 場所：(1) が受講している筆者の講義の教室
- (3) 内容：とりあげた単元は「10までの数」・「0 の概念」・「数の成り立ち」・「足し算」である。図1～4は提示した教科書のそれぞれの単元のイメージである。（これらの図は著作権を考慮して筆者が Word\* のクリップアートを使用して作成した。）
- (4) 課題提示方法：講義のはじめに2社の小学1年生の教科書（A社、B社で識別）をモニターに表示した。
- (5) 回答方法：もし自分が教えるときにどちらの教科書を選択するか、およびその理由・根拠を Word で記述させた。
- (6) アンケート回数：(3) の項目1個ずつを(5)の方法で1週間おきに4回行い、5回目は同様の手順で総合的な感想を含めたどちらの教科書を選択するかについて記述させた（それぞれ質問1～質問5とする）。

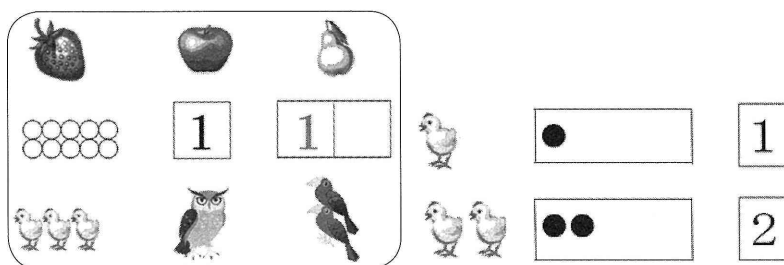


図1 教科書「10までの数」のイメージ（左：A社 右：B社）

\*Microsoft 社の商標

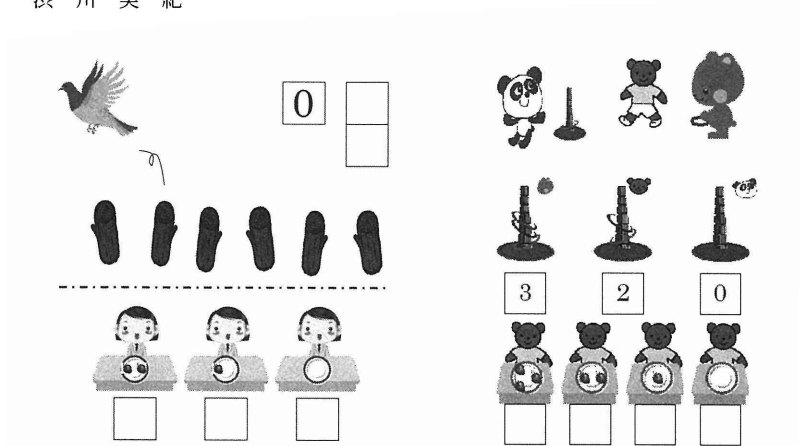


図2 教科書「0の概念」のイメージ（左：A社 右：B社）

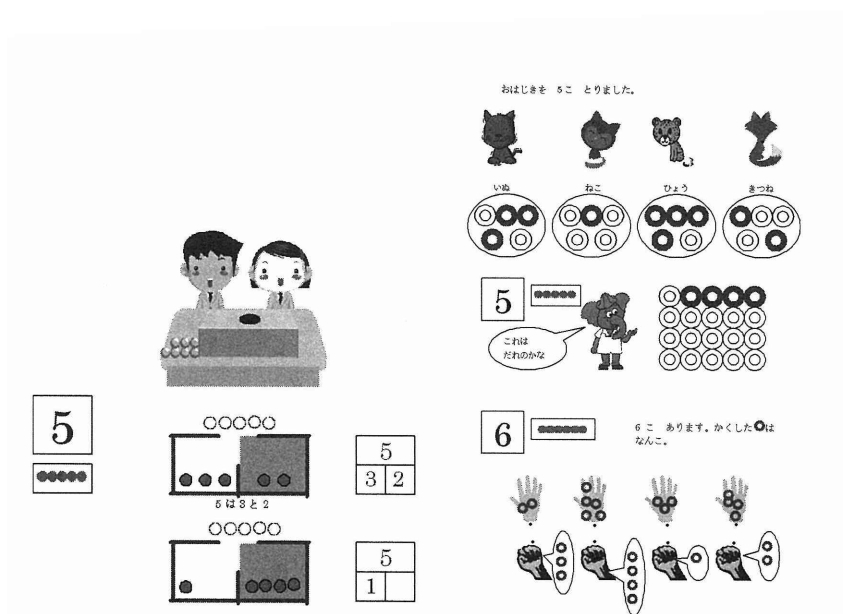


図3 教科書「数のなりたち」のイメージ（左：A社 右：B社）

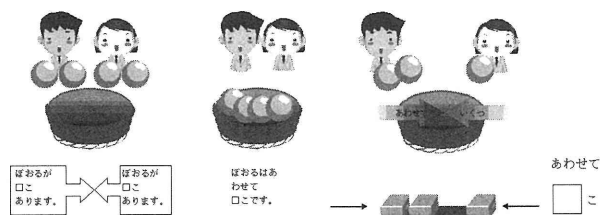


図4 教科書「たし算」のイメージ (左: A社 右: B社)

表1 アンケート集計結果

教科書	質問1	質問2	質問3	質問4	質問5
A社	52	29	55	54	58
B社	43	58	45	35	42
他	12	12	7	11	3
合計	107	99	107	100	103

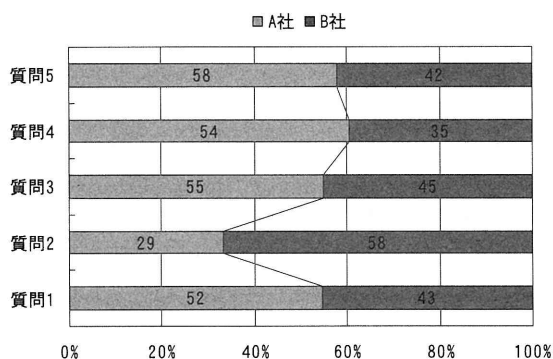


図5 A社とB社の支持学生数の割合

表2 A社とB社の支持理由 (複数回答)

評価	質問1	質問2	質問3	質問4	質問5
説明法・使用例等	75	26	55	44	77
構成/写真・絵の位置	36	68	54	47	70
説明の手順/例題・説明・練習問題等の順番	7	26	11	31	11
問題・説明文等情報の量	5	8	7	4	3

### 3. 分析結果

#### 3. 1. 分析

アンケートの回答者数は、質問1から順に107名、99名、107名、100名、103名であり（表1）、A社かB社かを明確に判定した回答者数は順に、95名、87名、100名、89名、100名である。各質問でA社、B社の教科書を支持した学生の割合は、合計が100%となるようにして表示すると図5のようになる。今回のアンケートにおいては質問2を除くと、A社の教科書の評価がやや高かった。

アンケートの回答内容は、論理の展開に関する言葉に着目すると主に次の4項目に分類できる。さらに回答に含まれる「絵・写真・ブロック・おはじき」等の名詞や「選ばせる」等の動詞を抽出・考慮して、選択理由を以下の4つに分類して集計した。複数の項目を含むような記述がある場合には、それぞれの選択理由を全ての項目で集計した。

- i) 説明法・使用例等、
- ii) 構成／写真・絵の位置、
- iii) 説明の手順／例題・説明・練習問題等の順番、
- iv) 問題・説明文等情報の量

「説明法・使用例等」には説明の手法・絵の使い方を理由に記述した学生の人数、「構成／写真・絵の位置」には絵や写真の位置・絵と写真のどちらを使用したか・使用した絵や写真の評価等を理由に記述した学生の人数、「説明の手順／例題・説明・練習問題等の順番」には例題・説明・練習問題の手法には差が無いが順番が異なることを理由に記述した学生の人数、「問題・説明文等情報の量」は問題や説明文の手法は同じであるが量の違いを理由に記述した学生の人数が含まれる。

図6・7はそれぞれの質問ごとにAとBそれぞれを支持した理由を集計したものである。質問1はA社を支持した学生が多く、質問2はB社を支持した学生が多いが（図5）、質問1に関しては「説明法・使用例等」が、

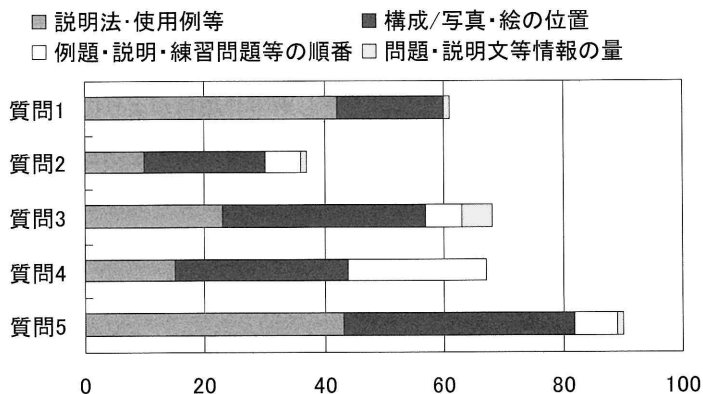


図6 Aを支持した理由の質問ごとの割合

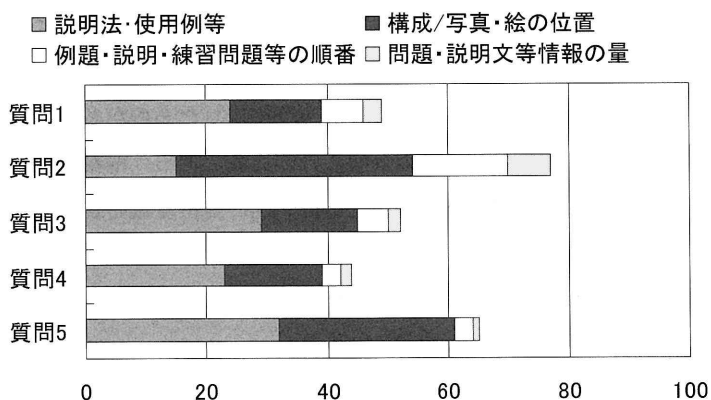


図7 Bを支持した理由の質問ごとの割合

質問2に関しては「構成／写真・絵の位置」が重要視されている。

図8 a・bは図6・7のデータを一つの図にプロットしたものである。横軸は教科書Aの支持理由の度数を縦軸は教科書Bの支持理由の度数を表している。図中の記号は支持理由の分類に対応している。直線より右下にある項目はBよりAについての支持度数が多い項目である。右上にある項

目はその逆である。直線から離れるほどAとBの差が大きいことを示している。図8 aにおいて直線より下にある項目数が11、直線より上にある項目数が9で個数的には大差はない。ただし右下の項目がより広い領域に分布しておりAに対する支持度数が大きい項目が多いことを示している。説明法・使用例に着目すると、質問2～4では教科書Bの支持者が多いが、総合判定である質問5では、説明法・使用例についての教科書Aの評価が高い。これは、質問形式が選択方式でなかったことの影響および、質問1の印象が非常に強かったことによるものと判断される。学生が感じたAとBの差が質問1～4について異なっていることが推定される。すなわち質問1に関しては相対的に差が大きかったものと推定される。図8 bは図8 aのそれぞれの軸について度数が10未満のデータを拡大して表示したグラフである。教科書Bを選択した学生はAに比べて例題・説明・練習問題等の順番と問題・説明文等情報の量を理由にあげた場合が多い。またBの教科書を選んだ学生は説明法・使用例等を理由にしたものが多く、Aの教科書を選んだ学生は構成／写真・絵の位置を理由にしたものが多い。

図9 a・bはAとBの教科書の質問ごとの比較である。横軸は教科書Aの質問別の支持度数を縦軸は教科書Bの質問別の支持度数を表している。図9 aの教科書AまたはBの度数の大きい方が10以上の項目数は、質問1から順に2個、3個、2個、3個、2個である。質問2と質問5の出現した点がそれぞれ、教科書B、A支持側に存在しており、差が際立っている。同様な視点で図9 b（度数が10未満のプロット）を見ると、質問1では説明の手順／例題・説明・練習問題等の順番、問題・説明文等情報の量に着目したBの支持があり、質問3について説明の手順／例題・説明・練習問題等の順番、問題・説明文等情報の量でAの支持があったことがわかる。度数の多さで隠れがちな情報が図8 bや図9 bには現れている。



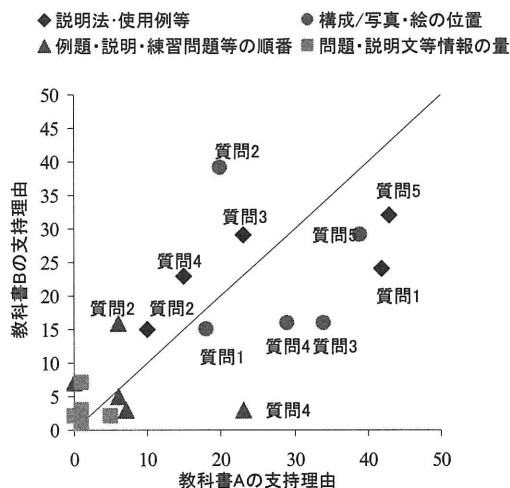


図 8 a Aを支持した理由（横軸）とBを支持した理由の関係  
（度数10以上）（各点は質問項目を示す）

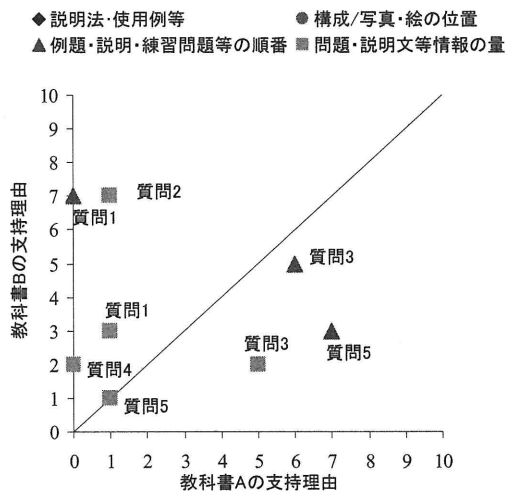


図 8 b Aを支持した理由（横軸）とBを支持した理由の関係  
（度数10未満）（各点は質問項目を示す）

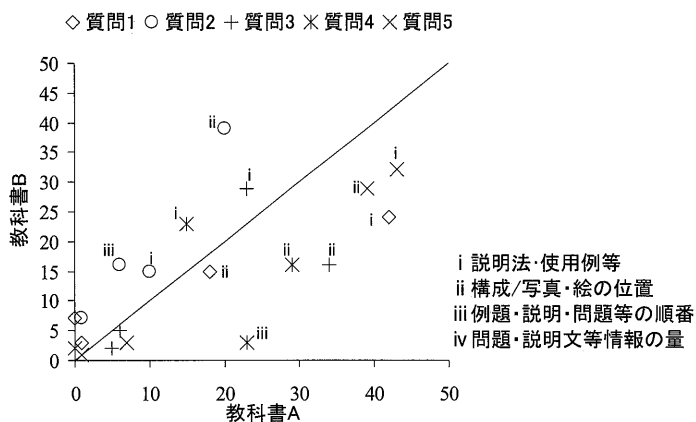


図 9 a 質問ごとの比較（度数10以上）

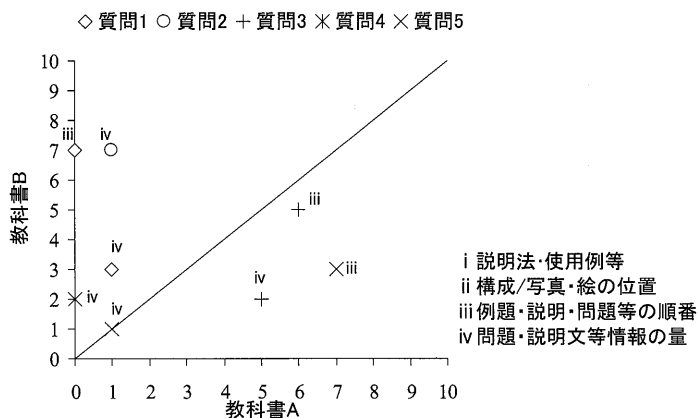


図 9 b 質問ごとの比較（度数10未満）

### 3. 2. 学生の回答例

以下は学生の回答の一部である。

### 3.2.1. 質問1

質問1 即ち「10までの数」について、A社の教科書はそれぞれの数の分だけ白丸を塗り、数字を書き、そのあと選択肢の中から該当する絵を選ぶ練習をさせている。それに対しB社の教科書は1から10までの数を順番に絵・丸の数・数字で覚えさせてから、やはり順番に丸を塗らせたり数字を書かせたりの練習をさせている。この2つの教科書の比較において学生は、「学習開始時点で選ばせる問題を出題したこと」を判断理由にあげるものと考えられるが、予測どおり学生も概ねこの点に着目した。

- 1) 「私はAの教科書の方が良いと思う。Aの教科書は、Bの教科書のよう  
に数字の書き方の練習をさせるだけでなく、その数がどれか選ばせ  
るという応用の面も兼ねそろえているので、私はAの教科書のほうが  
いいと思う。」
- 2) 「Aの教科書の方が、より身近なものを単位として用いているから、  
数を学び始める子供にとって馴染みやすいものと言えると思う。」
- 3) 「Bの方が解りやすい。子供たちに選ばせるという教科書Aは、実際  
にその子とその数を理解したのかが先生に分かるので良いと思うが、  
選択肢の正しくないものを、その数と認識してしまう場合があると思  
う。Bは正しい数の絵を見せて、その数を覚えさせているので、子供  
もその数を覚えやすいと思う。」
- 4) 「B社のほうが、野菜を使って数を表したり、子供がわかりやすいよ  
うな工夫が、しっかりなされてる。」
- 5) 「私はBの教科書の方が解りやすいと思う。1年生は最初の授業なら  
なおさら緊張しているから先生の話す内容もあまり頭に入ってこない  
はず。そんな中でいきなり『どれが1個か答えなさい』と指名された  
ら内心パニックになりかねない。一人ひとり机に座って授業を受ける  
ことさえ初めてだもの、どんなふうが始まるのかそれだけでドキドキ  
する。私自身そんな気分だった。だが、入学前にも教わったであろう  
数字をなぞる所から入っていけば、『なーんだ簡単じゃん』と次から

の授業も落ち着いて受けられるのではないかと考えたからだ。」

### 3. 2. 2. 質問 2

質問 2 について 2 社の違いは、A 社は最初に 1 羽の鳥が飛びたって何もいなくなったことで 0 を説明し、B 社は 3 匹で輪投げをして 1 匹が輪を入られなかったことで 0 を説明していることである。また実際には A 社の下の部分は写真である。学生はこの導入部分を判断するものと考えられる。以下の回答について 1) と 3) および 4) については予想された記述である。しかし 2) の「A の方 (写真) は、日常生活で、教科書と同じことを子どもにも教えられる」という記述は、動物の絵を使っている B では「教科書を見ながら、子どもと一緒に同じことをさせる」ことができないとの考えで、これは予測しなかったものであった。

- 1) 「どちらも、お皿の中に残っている数や、かごの中の物の数を考えるものだが、輪投げをして入らなかったから 0 と考えるより、鳥が飛んでいって 0 と考える A の方が分かりやすいと思いました。」
- 2) 「A の方は、日常生活で、教科書と同じことを子どもにも教えられる。B の方は、動物とか果物とかが絵で描かれていて、かわいいと思います。もし、私だったら、A の教科書を使って、教科書も見ながら、子どもと一緒に同じことをさせると思います。」
- 3) 「両方の教科書を比べてもあまり変わりはないが、A よりも B の教科書のほうが、例として他の数字との比較が載っているのでわかりやすい。A の教科書の鳥が飛んで行ってしまう例は、画面上に鳥が残っているので『0』を認識させるのは難しい。」
- 4) 「B 社の方が動物などのキャラクターを使っていて児童の興味を引くと思う。写真や人間の絵を使うよりかわいい動物のイラストの方が児童は喜ぶと思う。」

### 3.2.3. 質問3

質問3についてA社は箱による説明方法を統一して用い、B社はおはじきを使用したクイズ形式の説明方法を用いた。学生はこの点とB社の色の違うおはじきを使用したことにより「5」の2通りの分け方が4通りになった点について効果を述べるものと推定したが、後述の点をあげた学生はいなかった。また以下に示すように、おはじきを実用的なもの・実際に真似できるものと捉える学生が見られた。

- 1) 「Aだと思いました。Aは箱の中に何個入っているかがわかるので、Bより理解しやすいと思いました。Bは自分で考えて、合っているのを選択しなければならないのでAより難しいと思いました。」
- 2) 「Aのほうが分かりやすい。一つの大きな箱の中で仕切りを作るという統一されたやり方で、一つの数字でも様々な分け方があるということが一目でわかる。一方Bの教科書ではあらゆる方法で説明されているので、はじめて数を習う小学生には逆に分かりにくいと思う。」
- 3) 「Bの方が解りやすい。Aはいきなり図で数の分け方を示してしまっていて、子供がその数の成り立ちについて、あまり理解できないと思う。Bは最初におはじきで色分けをして示していて、その数の成り立ちが目で見えてよく解るので、子供たちも理解しやすいと思う。その後に、隠したおはじきが何個か？と応用を取り入れていて、良いと思う。」
- 4) 「やはりBの教科書のほうが良いと思います。Bだと自分の手におはじきをにぎって確かに数を知ることができるので。自分はおはじきで授業をしたのを今でも覚えています。」

### 3.2.4. 質問4

質問4についてA社は問題の図とともにすぐ下の文章の穴埋めをさせており、B社は最初からブロックに置き換えて数えさせ数字を記入させている。学生の記述も概ねこのブロックの扱い方であった。

- 1) 「Aのほうが良い。ブロックだけでなくさまざまなものを例に取り上げていて、またその例も金魚やボールなど子供の身近なものなので理解しやすいと思う。逆にブロックは子供にとってあまり親しみがないと思うので、初めて数に触れる子供にとっては興味をもちやすいものから説明したほうが良いと思う。」
- 2) 「A社は、穴埋め形式で出題されているので、足し算の仕組みがわかりやすく勉強ができると思いました。また、先生が生徒に問いかけをしながら授業を進められるのではと、思いました。B社は、いきなり『あわせていくつ?』と答えを求めているので生徒は少し難しく感じるのではと、思いました。」
- 3) 「Bの教科書がいい。それぞれの教科書について感じたことは、Aは初めから何を使って説明するか統一したほうが良いと思う。Bは最初ブロックを使って統一して説明していて、練習問題からいろいろな種類を使ってやってるところは小さい子にはわかりやすいと思った。」
- 4) 「A社の単元名は、普通に『たしざん』というタイトルになっています。小学1年生にとって分かりにくい言葉がタイトルにつくと、児童は難しく考えてしまい、避けようとする危険性があります。B社のタイトルは、『あわせていくつ ふえるといくつ』というタイトルで、児童に分かりやすいタイトルになっていて、児童により親しみやすいと思います。これまでの考察から判断すると、私はB社の教科書を選択したいと思います。」

### 3. 2. 5. 質問5

質問5はこれらをまとめた総合的な感想を記述させたので質問1から4までをまとめた記述が多く見られた。学生は、A社が選ばせる問題を含むなど、B社に比べると少々難しいと判断すると推定したが、学生の記述はこの他にA社の方が「具体的」でよいというものがあった。

- 1) 「Aの方がよい。Aは、実写と絵の両方を掲載しており、さまざまな

考え方ができそう。」

- 2) 「総合的に判断してA社の教科書の方が分かりやすく感じた。数あるものの中から答えを選ばせていたことから、A社の教科書の方が頭を使うことができると思う。またA社の方が生活に身近なものを例に挙げているからよりイメージしやすいと思う。」
- 3) 「全体的に見てBのほうが良いと思います。その数にあたるものを選ばせるA社に対して、B社は、お手本が書いてあって、それを見てまねをするので、最初はそっちのほうがわかりやすいと思う。ブロックを使ったほうがわかりやすいと思う。」
- 4) 「総合すれば私はBの教科書の方がいいと思う。やっている内容には大差はないのでそこに関しては優劣のつけようがないと思ったが、Bの教科書の方がウサギやクマ等、絵が可愛いいらしいので教科書を見るのが楽しみになると思った。」

#### 4. 考察

今回とりあげた単元は前述の通り「10までの数」・「0の概念」・「数の成り立ち」・「足し算」である。「10までの数」と「0の概念」と「数の成り立ち」の単元は、ものの個数を数えることなどの活動を通して、数の意味について理解し、数を用いることができるようにする<sup>[9]</sup>ことが目的である。「足し算」の単元は加法及び減法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにする<sup>[9]</sup>ことが目的である。

質問2に関しては「Aの方は、日常生活で、教科書と同じことを子どもにも教えられる。」という記述がある。ヒトの認知発達において、2～7歳ごろは「前操作期」、7・8～11歳は「具体的操作期」、6・7歳の小学1年生は「端境期」にあるとされている。この時期の児童は、論理操作において内容の抽象度が高くなると失敗するということが往々にして生ずるといわれている<sup>[10]</sup>。動物の絵では具体性を欠くという学生の意見は必ずし

も妥当性のないものではないと判断される。おはじきを実用的なもの・実際に真似できるものと捉えた点についても同様である。

質問3についてB社が色の違うおはじきを使用したことにより「5」の2通りの分け方が4通りになった点について効果を述べた学生はいなかった件であるが、この件については学年が進み数学を学んでいくことによって変化するものと考えられる。

どちらの教科書も一般によく使われている教科書で完成されたものであるが、話の展開や例題に差が存在する。対象が小学1年生ということもあり、より児童の興味を引く効果的な絵や写真等も判断材料として、学生は教科書を選択した。これは、アンケートの対象学生が文科系大学1年生であるので数学の専門的知識が少ないことや、教育学部の前身が幼児教育専門の短大であり幼児教育に関する知識が多いことが影響したためであると考えられる。したがって、教科書の編集にあたっては、従来通りの論理の展開も重要であるが、児童の興味を引き付けるようなビジュアル面の工夫も不可欠であると考えられる。

## 5. 結論

以上の試みより、次のようにまとめられる。

- (1) 2社の小学1年生の教科書を学生に提示し、どちらの教科書がよいかその理由とともに回答させた。
- (2) その回答結果から、教科書に対する一般的考察とともに幼児教育に関する知識の多い本学の学生としての考察も見られた。
- (3) 2社の教科書の選択についてはやや評価がかたよった。評価の高かった教科書は、考えさせる内容をより多く含み、評価が低かった教科書は説明が平易であった。
- (4) 学校別・クラス別に教科書を選べるような環境が整えられると各児童により適した教科書を選択することが可能になる。



教職課程の学生に対するアンケート調査に基づく算数の教科書編纂の指針について

本論文は、見方を変えると、「学生を対象とするアンケート調査により、次のような視点が得られる」という仮説を検証することを目的としたとみなすことができる。

- ①「教科書編集の幅が広がる」
- ②「生徒側の見方もできる」
- ③「算数が苦手な児童の側に立つ考察が可能である」
- ④「ビジュアル的な観点からの意見の収集ができる」

解析の結果、「教科書を見ながら同じことをさせる」という1つの視点を得た。これは①、③に関わる内容である。また「入学したばかりで緊張状態の…」といった記述から②、③が満足されたことが確認できる。図の構成や色についての記述は多数見受けられた。したがってこれらの仮説は成立するものと言うことができる。学生はアンケートに真面目に取り組み、実際、短い時間によくこれだけ記述したと思うわれる回答も少なくなかった。算数および数学はその重要性にもかかわらず敬遠されがちであるが、土台を作る時期である小学校における教育は特に注意を払われるべきものである。たとえば今回のアンケートの質問1の「10までの数」は10進法の基の考え方であり、正しく理解できないとその後の演算にも影響が生じる。2つの教科書とも検定を通り実際の教育現場で使用されているものであるが、前述のように最初の部分であるこの質問1に関しても異なる点が多数あり、その選択は教師の使い方を考慮に入れても、授業に差を生じるものと考えられる。このことから各児童に適した教育の実現のために、現場の教師がその都度ふさわしい教科書を選んで使用できる体制を整えていくことはこれからの教育において視野に入れておくべきことである。来るべき将来を見据え、教育現場で使用する教科書を比較という視点でとらえた講義やゼミの開講も望まれる。

今後、対象を他の学年の教科書に拡張し、調査対象学生も4学年全てとし、学生の視点を把握することは興味深い課題である。また、調査を繰り返してデータを蓄積することも今後の課題である。さらに今回 Word で自

由に記述させたが、分析の時間を短縮するためにアンケートの集計方法も改良するべきである。学生自らが市販または自作のプログラムを使用・作成し、集計結果を分析して行動を起こせるようにすることも今後の課題である。

## 参考文献

- [1] 国際シンポジウム2008、メディア教育センター、2008.
- [2] 京都新聞 5、21、2007.
- [3] 読売新聞 2、1、2008.
- [4] あたらしいさんすう 1、東京書籍、2008.
- [5] しょうがく さんすう 1、教育出版、2008.
- [6] たのしいさんすう 1年、大日本図書、2008.
- [7] みんなとまなぶ しょうがっこう さんすう 1ねん、学校図書、2008.
- [8] わくわくさんすう 1、啓林館、2008.
- [9] 小学校学習指導要領解説算数編、文部科学省、2008.
- [10] 大村彰道編、教育心理学Ⅰ 発達と学習指導の心理学、東京大学出版会、1996.